

Ref. 1

RALLY GAME SYSTEM USING VIEW LABEL

Publication number: JP11057209 (A)

Publication date: 1999-03-02

Inventor(s): MATSUMURA TAKAHIRO; SUGIMURA TOSHIKI; KATAGIRI MASAJI; SUZUKI AKIRA; TAKANO MASAJI +

Applicant(s): NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE +

Classification:

- international: A63F9/14; B60R1/00; G01C21/00; G06T1/00; G06T17/00; G06T17/40; G06T17/50; A63F9/14; B60R1/00; G01C21/00; G06T1/00; G06T17/00; G06T17/40; G06T17/50; (IPC1-7): A63F9/14; A63F9/22; B60R1/00; G01C21/00; G06T1/00; G06T17/00

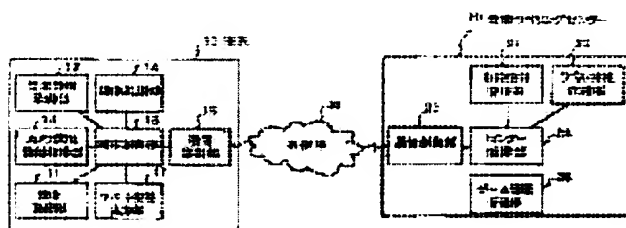
- European:

Application number: JP19970228542 19970825

Priority number(s): JP19970228542 19970825

Abstract of JP 11057209 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To present computer-derived topographic information and an image showing real view to each user while matching the topographic information with each part of the image and to make an automobile rally game possible in a real city. **SOLUTION:** This system transmits position information (with time) about the automobiles of users and automobile information from a terminal 10 to a center 20 at regular time intervals. A game information control part 25 controls the position information about each automobile and the automobile information, and delivers the position information about the users and order information to a label information originating part 22. The label information originating part 22 originates rally order label information such that rally order information corresponds to an automobile area in an image of the view. The rally order label information is delivered to the label information output part 17 of the terminal 10 and displayed on the windshield of the automobile of each user.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-57209

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月2日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

A 6 3 F 9/14

A 6 3 F 9/14

B

9/22

9/22

G

G 0 1 C 21/00

G 0 1 C 21/00

A

G 0 6 T 1/00

B 6 0 R 1/00

A

17/00

G 0 6 F 15/62

3 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-228542

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月25日

(72) 発明者 松村 隆宏

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 杉村 利明

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 片桐 雅二

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠 (外2名)

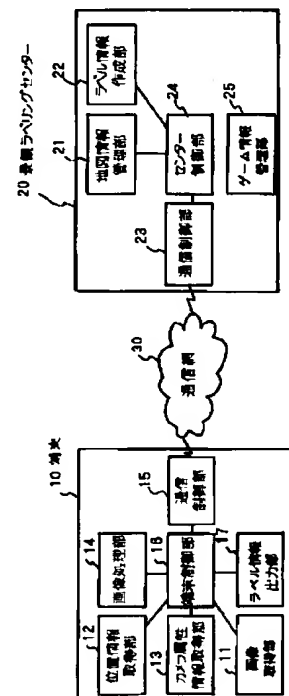
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 景観ラベル利用型ラリーゲームシステム

(57) 【要約】

【課題】 コンピュータ上の地理的情報と実風景の景観画像中の各部分とを対応付けて利用者に提示するとともに現実の市街で自動車ラリーゲームを可能にする。

【解決手段】 端末10からセンター20へユーザの自動車に関する位置情報(時刻付)および自動車情報を一定時間毎に送る。ゲーム情報管理部25では、各自動車の位置情報および自動車情報を管理し、ユーザの位置情報と順位情報をラベル情報作成部22に渡す。ラベル情報作成部22では、景観画像中の自動車の領域にラリーの順位情報を対応させたラリー順位ラベル情報を作成する。ラリー順位ラベル情報は端末10のラベル情報出力部17に渡り、ユーザの自動車のフロントガラスに表示される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれ自動車に搭載された複数の端末と、センターからなり、

前記各端末は、画像を取得する画像取得手段と、画像取得時のカメラ位置を取得する位置情報取得手段と、画像取得時のカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得するカメラ属性情報取得手段と、取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理手段と、前記画像の領域分割に関する情報と前記カメラ位置と前記カメラ角と前記焦点距離と前記画像サイズを通信網を介して前記センターに送信し、また当該端末の自動車の時刻付位置情報と自動車の属性情報である自動車情報を一定時間毎に前記通信網を介して前記センターに送信し、前記センターからラベル情報とラリー順位ラベル情報を受信する通信制御手段と、前記ラベル情報中の構造物の名称またはその属性情報を画像中の付与位置に対応する位置に重畳し、重畳された画像を視覚機器に表示し、また前記ラリー順位ラベル情報を自動車のフロントガラスに表示するラベル情報出力手段と、前記各手段を制御する端末制御手段を有し、

前記センターは、前記通信網を介して前記各端末から前記画像の領域分割に関する情報と前記カメラ位置と前記カメラ角と前記焦点距離と前記画像サイズと各端末の時刻付位置情報と自動車情報を受信し、前記端末に前記ラベル情報と前記ラリー順位ラベル情報を送信する通信制御手段と、地図情報を管理し、受信したカメラ位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理手段と、各端末の時刻付位置情報および自動車情報を管理し、自動車ラリーゲームに参加するユーザが運転する各自動車のラリーでの順位情報を管理するゲーム情報管理手段と、前記画像の前記部分領域に対して前記獲得した構造物を対応付け、対応付けられた前記構造物の名称または属性情報および付与位置を含む前記ラベル情報を作成し、またラリーゲーム参加中のユーザの位置情報と自動車情報をもとに、景観画像中に存在する自動車を、その自動車のナンバープレートからその自動車の登録番号を認識できた場合には、その登録番号が位置情報および自動車情報の点からあるユーザが運転する自動車の登録番号と推定し得たら、景観画像中の自動車の領域にラリーゲームの順位情報を対応させたラリー順位ラベル情報を作成するラベル情報作成手段と、前記各手段を制御するセンター制御手段を有する景観ラベル利用型ラリーゲームシステム。

【請求項 2】 前記ラベル情報作成手段は、獲得した構造物を基にしてコンピュータグラフィックス画像である CG 画像を作成し、前記画像の前記部分領域に対してパターンマッチングにより前記 CG 画像中の部分領域を対応付け、対応付けられた部分領域の構造物を求め、その構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベ

2

ル情報を作成する、請求項 1 記載のシステム。

【請求項 3】 前記ラベル情報作成手段は、獲得した構造物をカメラ画面に 3 次元投影変換し、視点から見えない構造物を消去して CG 画像を作成し、CG 画像中の部分領域の輪郭線によって CG 画像を部分領域に分割し、前記画像の前記部分領域と前記 CG 画像の前記部分領域とをパターンマッチングにより対応付け、画像の部分領域に対して対応付け CG 画像の部分領域の基となった構造物を求め、その構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成する、請求項 1 記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カメラ等の景観画像入力機器を用いて利用者が撮影した画像に対してその画像中の各部分領域に関する地理的な情報を画像表示装置に重畳表示したり音声案内等して利用者に教示する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、利用者がいる周辺に関する地理的情報を利用者に教示するシステムとして種々のナビゲーションシステムがあった。

【0003】図 12 は特開平 8-273000 号に開示されたナビゲーション装置の構成図である。この装置は、車両の位置データと動きデータを入力すると、道路地図データを参照して車両の位置を更新する位置更新部 71 と、地図データ等に基づいて表示用道路データおよび表示用背景データを発生させる表示用データ発生部 72 と、これらの表示用データに基づいて 3 次元動画像データを作成する 3 次元動画像データ作成部 73 と、記憶部 74 を有し、ナビゲーション装置のユーザが目的地、経由地を含む走行経路を事前に設定する場合に、地図画面でなく実際に存在する道路に沿ったリアルな動画像表示画面を見ながら経路を設定できる機能を有する。

【0004】この装置によれば、ユーザは実際に在る経路に沿って走行するときに、その経路に沿った動画像表示（例えば、図 13）を見ることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、同装置を用いる場合、最終的には人間が現実の風景とコンピュータの世界での地理的情報とを肉眼で対応付けることによって、現実の風景の中のものが何であるかを認識しなければならない。つまり、利用者の眼前にある実際の建物や道路や山が何であるかを、動画像表示された地図中の記号等を基にして人間が肉眼を頼りにして人間の脳を無意識に働かせて対応付けの作業を行って理解しなければならない。街角等では、コンピュータでの地図と実際の景観を見比べては方角を把握したり目印を見つけたりしてその方向を注視し、その方向にある建物の特徴を理解した上で再度地図を見てその建物が何であるかを理解

50

している。

【0006】このため、何度もコンピュータ上の地図と実風景を見比べて人間の方で対応付けする手間は省略できないという問題点がある。特に薄暗がりや夜間等は実風景が見にくくて対応を取りにくい。

【0007】また、パソコンの中での自動車ラリーゲームは現実感が少なく物足りないという欠点がある。

【0008】本発明の目的は、コンピュータ上の地理的情報と実風景の画像（以下、景観画像と呼ぶ。）中の各部分とを対応付けて利用者に教示するとともに、現実の市街でラリーゲームができる景観ラベル利用型ラリーゲームシステムを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、コンピュータ上の地図データを3次元データとして予め作成しておき、画像（CG画像と区別するため以降景観画像と呼ぶ）が入力されるときに位置とカメラの角度と焦点距離と画像サイズを撮影時に取得し、コンピュータ上の3次元地図空間内で実風景撮影時の位置とカメラの角度と焦点距離から眺望した場合のコンピュータグラフィックス（以下、CGとする。）画像内での地理的情報を取得し、その地理的情報を、実風景である景観画像に重畳表示することで対応付けを実現するものである。この地理的情報とは画像での、構造物等の名称またはその属性情報であり、属性情報とはその構造物に関するあらゆる属性（例えば輪郭、色等）についての情報を意味する。この明細書の中では構造物という言葉を入工の構造物以外に、山や川や海等の天然の地形も含めて地図DBでの何らかの地理的構造を有するデータ全ての意味で用いることとする。地理的情報の取得にあたっては、カメラ位置、カメラ角、焦点距離、画像サイズをもとに景観画像を求め、複数画像の構造物を求める。その構造物が写っているはずの景観画像の位置（以下、付与位置と称す）を求めて、構造物の名称または属性情報を重畳表示する。

【0010】さらに、景観画像での構造物とCG画像での構造物との対応付けの精度をさらに上げるためには、景観画像の各部分領域に対して先に獲得した構造物をパターンマッチングにより対応付ける。獲得した構造物を基にしてCG画像を作成し、景観画像の前記部分領域に対してパターンマッチングによりCG画像中の部分領域を対応付け、対応付けられた部分領域のもととなった構造物を求める。

【0011】ここで、CG画像の作成法の一例について述べる。先に取得したカメラ位置とカメラ角度と焦点距離と画像サイズを基に3次元地図DBにアクセスして、3次元地図空間内での視野空間を求める。視野空間中の構造物を求め、カメラ画面を投影面として、各構造物の立体データをこの投影面に3次元投影変換する。さらに各構造物の投影図形を構成する線データのうち、他の構

造物に隠れて見えない線データを法線ベクトル法等の手法を用いて隠線消去する。隠線消去して残った線データを基にして、CG画像を領域分割する。3次元地図DBを利用しているため、各領域毎にその領域のもととなる構造物の名称を対応付けできる。

【0012】そうして、パターンマッチングにより景観画像の各部分領域に対応付けられたCG画像の部分領域の構造物名称を抽出する。抽出した構造物名称を重畳すべき実風景画像の位置座標を、3次元地図空間中での構造物の位置座標を先の投影面に3次元投影変換して求める。抽出した構造物名称を重畳すべき実風景画像の位置座標からラベル情報を作成する。ラベル情報を基に実風景である景観画像に構造物名称を重畳して、視覚機器に表示する。

【0013】本発明ではさらに、現実の市街での自動車ラリーゲームができるようにするために下記の構成をとる。

【0014】端末からセンターへ、ユーザに関する位置情報（時刻付）および自動車情報を一定時間ごとに通信制御手段が送る。ここで、自動車情報といっているのは、各ユーザが運転する自動車に関する属性情報（例えば、自動車の登録番号、自動車の車名／年式／色、自動車搭載のトランシーバの使用周波数等）からなる。センター側の通信制御手段はゲーム情報管理手段にユーザに関する位置情報および自動車情報を、センター制御手段経由で渡す。ゲーム情報管理手段では、各ユーザの位置情報および自動車情報を管理し、ゲームに参加するユーザが運転する自動車に関する位置情報、および位置情報と地図情報から算出される各自動車のラリーでの順位情報を管理し、位置情報および順位情報をセンター制御手段に渡す。センター制御手段では、ユーザの位置情報および順位情報さらに自動車情報をラベル情報作成手段に渡す。ラベル情報作成手段では、参加中のユーザの位置情報と自動車情報をもとに、景観画像中に存在する自動車を認識し、その自動車のナンバープレートからその自動車の登録番号を認識できた場合には、その登録番号が位置情報および自動車情報の点からあるユーザが運転する自動車の登録番号であると推定し得たら、景観画像中の自動車の領域にラリーの順位情報を対応させた、ラリー順位ラベル情報を作成して通常のラベル情報に加えてセンター制御手段に渡す。ここで、ラリー順位ラベル情報とは、参加中のユーザが運転する自動車たる構造物の名称、順位情報を含む属性情報およびその位置情報からなる。ラリー順位ラベル情報は通信制御部を介してラベル情報出力部に渡り、ユーザの自動車のフロントガラスに自動車の画像に順位番号を重畳して表示される。

【0015】本発明の景観ラベル利用型ラリーゲームシステムは、それぞれ自動車に搭載された複数の端末とセンターからなり、前記各端末は、画像を取得する画像取得手段と、画像取得時のカメラ位置を取得する位置情報

取得手段と、画像取得時のカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得するカメラ属性情報取得手段と、取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理手段と、前記画像の領域分割に関する情報と前記カメラ位置と前記カメラ角と前記焦点距離と前記画像サイズを通信網を介して、センターに送信し当該端末の自動車の時刻付位置情報と自動車の属性情報である自動車情報を一定時間毎に通信網を介してセンターに送信し、前記センターからラベル情報とラレー順位ラベル情報を受信する通信制御手段と、前記ラベル情報中の構造物の名称またはその属性情報を画像中の付与位置に対応する位置に重畳し、重畳された画像を視覚機器に表示し、また前記ラレー順位ラベル情報を自動車のフロントガラスに表示するラベル情報出力手段と、前記各手段を制御する端末制御手段を有し、前記センターは、前記通信網を介して前記各端末から前記画像の領域分割に関する情報と前記カメラ位置と前記カメラ角と前記焦点距離と前記画像サイズと各端末の時刻付位置情報と自動車情報を受信し、前記端末に前記ラベル情報と前記ラレー順位ラベル情報を送信する通信制御手段と、地図情報を管理し、受信したカメラ位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理手段と、各端末の時刻付位置情報および自動車情報を管理し、自動車ラレーゲームに参加するユーザが運転する各自動車のラレーでの順位情報を管理するゲーム情報管理手段と、前記画像の前記部分領域に対して前記獲得した構造物を対応付け、対応付けられた前記構造物の名称または属性情報および付与位置を含む前記ラベル情報を作成し、またラレーゲーム参加中のユーザの位置情報と自動車情報をもとに、景観画像中に存在する自動車を、その自動車のナンバープレートからその自動車の登録番号を認識できた場合には、その登録番号が位置情報および自動車情報の点からあるユーザが運転する自動車の登録番号と推定し得たら、景観画像中の自動車の領域にラレーゲームの順位情報を対応させたラレー順位ラベル情報を作成するラベル情報作成手段と、前記各手段を制御するセンター制御手段を有する。

【0016】本発明の実施態様によれば、ラベル情報作成手段は、獲得した構造物を基にしてコンピュータグラフィックス画像であるCG画像を作成し、前記画像の前記部分領域に対してパターンマッチングにより前記CG画像中の部分領域を対応付け、対応付けられた部分領域の構造物を求め、その構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成する。

【0017】本発明の他の実施態様によれば、ラベル情報作成手段は、獲得した構造物をカメラ画面に3次元投影変換し、視点から見えない構造物を消去してCG画像を作成し、CG画像中の部分領域の輪郭線によってCG画像を部分領域に分割し、前記画像の前記部分領域と前

記CG画像の前記部分領域とをパターンマッチングにより対応付け、画像の部分領域に対して対応付けCG画像の部分領域の基となった構造物を求め、その構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成する。

【0018】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0019】図1を参照すると、本発明の一実施形態の景観ラベル利用型ラレーゲームシステムは、自動車に搭載された端末10とセンター20と通信網30で構成される。ここで、端末10は便宜上一つしか図示されていないが、実際には複数存在する。

【0020】端末10は、画像を取得する画像取得部11と、画像取得時のカメラ位置を取得する位置情報取得部12、画像取得時のカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得するカメラ属性情報取得部13と、取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理部14と、前記画像の領域分割に関する情報とカメラ位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを通信網を介してセンター20に送信し、端末10の自動車の時刻付位置情報と自動車10に関する属性情報（自動車の登録番号、車名／年式／色、自動車搭載のトランスミットの使用周波数等）からなる自動車情報を一定時間毎に通信網30を介してセンター20に送信し、センター20からラベル情報とラレー順位ラベル情報を受信する通信制御部15と、ラベル情報中の構造物の名称またはその属性情報を画像中の付与位置に対応する位置に重畳し、重畳された画像を視覚機器に表示し、またラレー順位ラベル情報を自動車のフロントガラスに表示するラベル情報出力部17と、各部11～15、17を制御する端末制御部16で構成されている。

【0021】センター20は、通信網30を介して各端末10から画像の領域分割に関する情報とカメラ位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズと各端末の時刻付位置情報と自動車情報を受信し、端末10にラベル情報とラレー順位ラベル情報を送信する通信制御部23と、地図情報を管理し、受信したカメラ位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理部21と、各端末10の時刻付位置情報および自動車情報を管理し、自動車ラレーゲームに参加するユーザが運転する各自動車のラレーでの順位情報を管理するゲーム情報管理部25と、前記画像の部分領域に対して獲得した構造物を対応付け、対応付けられた構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成し、またラレーゲーム参加中のユーザの位置情報と自動車情報をもとに、景観画像中に存在する自動車を、その自動車のナンバープレートからその自動車の登録番号を認識できた場合には、その登録番号が位置情報および

自動車情報の点からあるユーザが運転する自動車の登録番号と推定し得たら、景観画像中の自動車の領域にラリーゲームの順位情報を重畳させたラリー順位ラベル情報を作成するラベル情報作成部22と、各部21~23、25を制御するセンター制御部24で構成されている。【0022】次に、本実施形態の動作を図2の流れ図を参照して説明する。

【0023】まず、端末制御部16が景観画像に関する情報を取得するために、位置情報取得部12、カメラ属性情報取得部13、画像取得部11に対して処理開始コマンドを送る。位置情報取得部12は、端末制御部16から命令を受けてGPS受信機等により位置情報を毎秒収集し、端末制御部16に渡す(ステップ21)。ここで、時間間隔は秒単位に限らずどのようなとりでもよい。カメラ属性情報取得部13は、端末制御部16の命令を受けて画像撮影時のカメラ等景観画像記録装置のカメラ角を水平角と仰角の組で取得し(ステップ22)、同時にズーム機能を有する景観画像装置であれば焦点距離を取得する(ステップ23)。画像取得部11は、端末制御部16から命令を受けて毎秒の景観画像を取得し、制御部16に渡す(ステップ24)。画像サイズは景観画像装置毎に固定なので、端末制御部16が画像サイズ情報を保持しておく。端末制御部16は収集した情報を景観画像ファイルとして保持する。

【0024】図3は、景観画像ファイルのデータ構造のファイル形式を示す。景観画像ファイルはヘッダ情報と画像データを持つ。ヘッダ情報としては、位置情報、カメラ角情報、焦点距離、時刻情報、画像ファイルの画像サイズ、タイプおよびサイズを持つ。位置情報として、東経、北緯、標高の各データ(例えば、東経137度55分10秒、北緯34度34分30秒、標高101m33cm等)を有する。カメラ角として、水平角と仰角の各データ(例えば、水平角右回り254度、仰角15度等)を有する。焦点距離データは、画像撮影時のカメラレンズの焦点距離(例えば28mm等)である。時刻情報として、撮影時の時刻(例えば、日本時間1997年1月31日15時6分17秒等)を持つ。画像ファイルの画像サイズとして、縦横の画素サイズ(例えば、640×480等)を持つ。同じくファイルタイプ(TIFF形式、8ビットカラー等)を持つ。同じくファイルのバイト数(307.2KB等)を持つ。画像データそのものを例えばバイナリー形式で持つ。

【0025】端末制御部16は景観画像ファイルを格納すると、画像処理部14に対して、景観画像から輪郭線を抽出し、景観画像を複数の領域に分割するように命令する。画像処理部14では、大まかに言えば景観画像内の濃度差を基に微分処理を行って輪郭線を抽出し(ステップ25)、その輪郭線を境界としたラベリングを行うことによって領域分割する(ステップ26)。なお、ここで用いたラベリングと言う技術用語は画像の領域分割

において用いられる技術用語である。手順としてはまず、画像を白黒濃淡画像に変換する。輪郭は明るさの急変する部分であるから、微分処理を行って微分値がしきい値より大きい部分を求めることで輪郭線の抽出を行う。このとき輪郭線の線幅は1画素であり、輪郭線は連結しているようにする。そのために細線化処理を行って、線幅1画素の連結した線を得る。ここで微分処理、細線化処理は従来からある手法を用いれば十分である。【0026】得られた輪郭線を領域の輪郭線と考え、輪郭線により構成される領域に番号をつける操作を行う。その番号の中で最大の数が領域の数となり、領域中の画素数がその領域の面積を表す。景観画像を複数の部分領域に分割した例を図8に示す。なお、領域間の類似度(近さ)の尺度を導入し、性質が似ている複数の領域を一つの領域にまとめていくクラスタ化処理を行ってもよい。既存方法のどのようなクラスタ化方法によってもよい。

【0027】景観画像の領域分割処理が完了すると、通信制御部15は端末制御部16の指示により、取得したカメラ位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズと画像の領域分割に関する情報(景観画像ファイルのヘッダ情報)をセンター20に送信する(ステップ27)。これらの情報は通信制御部23、センター制御部24を経てセンター20の地図情報管理部21に渡され、地図情報管理部21は地図DBをアクセスし、視野空間の算出処理を行う(ステップ28)。地図情報管理部21の例としては、地図データベースプログラムがある。地図情報管理部21は3次元地図データを管理している。2次元地図データでもよいが、その場合は高さ情報がないために実風景へのラベリングの付与位置の精度が劣る。なお、2次元地図データを基にする場合は、高さ情報を補って処理する。例えば、家屋の2次元データである場合に、家屋が何階建てかを表す階数情報があれば、階数に一定数を掛けてその家屋の高さを推定し、2次元データと推定して求めた高さ情報を基に3次元データを作成する。階数情報がない場合でも、家屋図形の面積に応じて一定数の高さを割り振る等して高さ情報を推定することができ、同様に推定高さ情報をもとに3次元データを作成する。こうして3次元データを作成して処理を進める。

【0028】3次元地図データの例を図4に示す。図4(1)に2次元で表現した地図情報空間を示し、図4(2)に3次元で表現した地図情報空間を示す。この3次元地図情報空間に対して、地図情報管理部21ではセンター制御部24の命令を受けて景観画像ファイルのヘッダ情報を基に視野空間を算出する(ステップ28)。図5に視野空間の計算例を示す。まず、水平方向にXY軸が張り、垂直方向にZ軸が張るものとする。景観画像ファイルのヘッダ情報中の位置情報から、視点Eの位置を3次元地図情報空間の中で設定する。例えば、東経1

37度55分19秒、北緯34度34分30秒、標高101m33cmであれば、それに対応する地図メッシュ番号中の対応する座標を設定する。同じくヘッダ情報中のカメラ角情報中の水平角と仰角をもとにカメラ角方向を設定する。カメラ角方向を表す直線上に視点Eから焦点距離分進んだ点に焦点Fをとる。視線方向ベクトルはその直線上で視点Eから出る長さ1の単位ベクトルである。景観画像ファイルの画像サイズで横方向のサイズからカメラ画面のX軸での幅xを設定し、縦方向のサイズからY軸での幅yを設定する。横x縦yの平面は視線方向ベクトルに対してカメラ角方向に垂直で、かつ焦点Fを含むように設定される。視点Eの座標からカメラ画面の4隅の点とを結ぶ直線を各々求め、視点Eから延びる4本の半直線が作る3次元空間を視野空間とする。図6に、3次元地図空間での視野空間の例を示す。3次元地図空間をXZ平面から眺めたものである。図6中で斜線で囲まれた部分は視野空間に属する空間の、XZ平面での断面図である。図6の例では、視野空間の中のビルや山が含まれている。

【0029】さらに、地図情報管理部21では、求めた視野空間の中に存在する構造物を求める。構造物毎に、構造物を表す立体を構成する各頂点が、視野空間の内部領域に存在するか否かを計算する。通常2次元地図空間は一定サイズの2次元メッシュで区切られている。3次元

* 元地図空間のメッシュの切り方としては、縦横の2次元方向のメッシュに加えて高さ方向にも一定間隔でメッシュを切っていく。空間を直方体の単位空間で区切ることになる。まず、直方体の単位空間毎視野空間との重なり部分の有無を調べ、重なり部分がある3次元単位地図空間の番号を求める。ここでいう3次元単位地図空間の番号とは、いわゆるメッシュ番号と同様のものである。重なりを持つ3次元単位地図空間内にある構造物に対して、視野空間と重なり部分の有無を調べる。構造物を構成する頂点の座標と視点の座標とを結ぶ直線を求め、その直線が図7のカメラ画面に対して交点を持つならば視野空間内にある。構造物を構成する複数の頂点のうち、一つの頂点でもこの条件を満たせば、その構造物は視野空間と重なり部分を持つものとする。

【0030】構造物が視野空間の内部に含まれるか、またはその一部が含まれる場合、カメラ画面を投影面として、各構造物をこの投影面に3次元投影変換する処理に入る(ステップ29)。ここで、図7に示すように、点Pを次式(1)を基にして視点Eを基にした座標系で表現し直した後、点Pをカメラ画面に投影して交点Qを求める。

【0031】

【数1】

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{-l_y}{r} & \frac{l_x}{r} & 0 \\ -\frac{l_x \cdot l_z}{r} & -\frac{l_y \cdot l_z}{r} & r \\ l_x & l_y & l_z \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - e_x + l_x t \\ y - e_y + l_y t \\ z - e_z + l_z t \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{t}{t-z'} \\ \frac{t}{t-z'} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$$

ここで、

点P = (x, y, z) : 構造物を構成する頂点の座標

点E = (e_x, e_y, e_z) : 視点の座標

ベクトルL = (l_x, l_y, l_z) : 視線方向ベクトル(単位ベクトル)

点P' = (x', y', z') : 点Pの視点Eを基にした座標系で表現した場合の座標

r = (l_x^2 + l_y^2 + l_z^2)^{1/2}

交点Q = (X, Y) : 点Pのカメラ画面への投影点

lは焦点距離

【0032】3次元投影変換にあたっては、まず各構造物毎にその頂点が張る面を求める。例えば、直方体で表現される構造物ならば、6つの面が求まる。各面をカメラ画面に投影変換する際に、投影領域に含まれるカメラ画面上の各画素に対し、視点とその面上の対応点との距離を計算して奥行き値(Z値)としてメモリに格納する。各構造物の各面毎に、カメラ画面上の各画素に対す

る奥行き値(Z値)を計算し、メモリに格納する。なお(式)1中のz'は視点からの奥行き値(Z値)を表す。

【0033】カメラ画面に3次元投影変換された構造物のうちには、視点から見える構造物と見えない構造物がある。その中で視点から見える構造物のみを求め、視点から反対側にある面や他の構造物に遮られている面を求める必要がある。そこで、隠面処理を行う(ステップ30)。隠れ面処理の方法には、いろいろあるが、例えばZバッファ法を用いる。他のスキャンライン法、光線追跡法でもよい。

【0034】カメラ画面上の画素を任意にとって、その画素に対して最も小さい奥行き値をとる面を求める。このように各構造物の各面について順次処理を続けていくと、カメラ画面上の各画素毎に視点に最も近い面が残される。カメラ画面上の各画素毎に視点に最も近い面が決定され、また視点に最も近い面が共通するカメラ画面上

画素は一般的に領域を構成するので、カメラ画面では、共通の面を最も近い面とする画素からなる領域が複数できる。こうして求まった領域が、視点から見える構造物の部分領域を3次元投影変換した結果の領域である。視点から反対側にある面や他の構造物に遮られている面は消去されている。

【0035】こうしてできた領域がCG画像領域を形成する(ステップ31)。

【0036】CG画像領域を構成する2次元図形の頂点座標に対して、投影変換前の3次元座標を求め、両者の対応関係をリンク情報としてメモリに格納する。リンク情報を基にして、その2次元領域がどの構造物の投影図かということを求めること等に用いる。

【0037】隠線消去して残った線データを基にしてCG画像を領域分割する。3次元地図DBを利用しているため、各領域毎にその領域の基となる構造物の名称を対応付けできる。CG画像の分割された領域に順番に番号を付けていく。CG画像を複数の部分領域に分割した例を図9に示す。

【0038】CG画像の領域分割処理が完了したら、センター制御部24はラベル情報作成部22に対して、CG画像の分割領域と景観画像の分割領域の対応付けを行うように命令する。ラベル情報作成部22では、テンプレートマッチングによりCG画像の分割領域と景観画像の分割領域の対応付けを行う(ステップ32、図10参照)。

【0039】景観画像の分割領域のうち、番号の若い領域(例えば、1番)から順にCG画像の分割領域と対応付けしていく。対応付けに当たっては、従来からあるマッチング方法のうちのどれをとってもよいが、ここでは単純なテンプレートマッチング法をとる。つまり、比較する2つの領域を重ね合わせ、重なり合う部分の比率が、しきい値として決めた一定の比率以上にある場合に同一の構造物に関する領域として対応付けることとする。例えば、景観画像の分割領域1番目のR1に関して、その領域内にある各画素の座標値を(A, B)とする。座標(A, B)での画素の値は、領域の内部ゆえに1である。CG画像の1番目の分割領域S1において、座標(A, B)が領域S1内ならば画素値1であり重なる *

*が、S1の外ならば画素値0であり重ならない。こうして座標(A, B)での重なり係数K(A, B)として、重なる場合1、重ならない場合0で決まる。座標(A, B)を領域R1内で動かして、重なり係数K(A, B)を求める。そして、領域R1内で動かした座標(A, B)の数N1に対して、重なり係数K(A, B)が1であった座標の数N2を求めて、 $N1/N2$ がしきい値以上である場合に、景観画像の分割領域R1とCG画像の分割領域S1が対応するものと決める。この対応付けを景観画像の分割領域の1番目から最後のものまで行う。なお、マッチング方法としてこの他、XY方向に多少の位置ずれがあっても同じ値になるような評価関数を用いてもよい。

【0040】ラベル情報作成部22では、景観画像の部分領域に対してCG画像の部分領域を対応付けた後、対応付けられ部分領域の構造物を抽出し(ステップ33)、さらに景観画像の部分領域毎に重畳すべき情報(構造物の名称または属性情報)を求め、重畳すべき位置とともにラベル情報として作成する処理(ステップ34)に入る。まず、景観画像の部分領域に対して、対応するCG画像の部分領域を取り出す。取り出したCG画像の部分領域はもともと3次元地図空間の中の3次元構造物のある面をカメラ画面に対して3次元投影変換して得られたものである。そこで、3次元投影変換の基となった3次元構造物の面を、CG画像の部分領域が持つ奥行き値(Z値)をキーとして求める。先に3次元投影変換した際に作成しておいたリンク情報をキーにしてもよい。もととなった構造物の面をもとに、3次元地図DBにアクセスしてその構造物の名称または属性情報を取得する。ここで属性情報とは、その構造物に関して付随する情報を意味し、その構造物に係る情報ならば何でもよい。そして、名称または属性情報を重畳すべき位置座標を、景観画像の部分領域に対して決める。決め方は、どのように決めてもよい。例えば、部分領域を張る図形の重心でもよい。その構造物の名称または属性情報および付与位置座標からラベル情報を作成する。表1にラベル情報の例を示す。

【0041】

【表1】

| 構造物名称 | 重畳位置 | フォントサイズ |
|-------|------------|---------|
| 富士山 | (300, 500) | 10 |
| Aビル | (450, 250) | 10 |
| Bビル | (150, 200) | 12 |

ラベル情報作成部22は、ラベル情報を作成し終わったら、センター制御部24にラベル情報を渡す。センター

制御部24は、ラベル情報を受け取ると、通信制御23に対してラベル情報を端末10に送信するように命令す

る。(ステップ35)。

【0042】ラベル情報は端末10のラベル情報出力部17に渡され、ラベル情報出力部17はラベル情報中の構造物の名称または属性情報を景観画像中の位置に重畳し(ステップ36)、重畳された景観画像をディスプレイ(CRT)、ヘッドマラントディスプレイ等の映像表示装置に表示する(ステップ37)。図11にラベル情報が重畳された景観画像の例を示す。

【0043】端末10のユーザと他の端末のユーザの間で自動車ラリーゲームが開始されると、端末10のユーザが運転する自動車の時刻付位置情報と自動車情報を、通信制御部15が端末10の時刻付位置情報とともに一定時間毎にセンター20へ送る(ステップ38)。端末10の自動車の時刻付位置情報と自動車情報はセンター制御部24を経てセンター20のゲーム情報管理部25に渡され、ゲーム情報管理部25は、各ユーザの時刻付位置情報および自動車情報を管理し、自動車ラリーゲームに参加するユーザが運転する各自動車のラリーでの順位情報を管理し、ユーザの位置情報と自動車情報をセンター制御部24へ渡す(ステップ39)。ユーザの位置情報と自動車情報はセンター制御部24によりラベル情報作成部22に渡され、ラベル情報作成部22では、ラリーゲーム参加中のユーザの位置情報と自動車情報をもとに、景観画像中に存在する自動車を、その自動車のナンバープレートからその自動車の登録番号を認識できた場合には、その登録番号が位置情報および自動車情報の点からあるユーザが運転する自動車の登録番号と推定し得たら、景観画像中の自動車の領域にラリーゲームの順位情報を重畳させたラリー順位ラベル情報を作成して、センター制御部24に渡す(ステップ40)。

【0044】センター制御部24はラリー順位ラベル情報を端末10へ送信する(ステップ41)。端末10のラベル情報出力部17はラリー順位ラベル情報を自動車のフロントガラスに表示する(ステップ42)。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、コンピュータ上の地理的情報と実風景の景観画像中の各部分とを対応付けて利用者に提示することができるため、人間がコンピュータ上の地図と実風景を見比べて人間の方で対応付けせずとも済み、また現実の市街で自動車ラ

* リーゲームができ、一般国道等でラリー参加車だけその存在および順位がわかる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の景観ラベル利用型ラリーゲームシステムの構成図である。

【図2】図1の景観ラベル利用型ラリーゲームシステムの処理の流れ図である。

【図3】景観画像ファイルのデータ構造を示す図である。

10 【図4】2次元地図の例(同図(1))とその3次元地図(同図(2))を示す図である。

【図5】視野空間の計算方法を示す図である。

【図6】3次元地図空間での視野空間の例を示す図である。

【図7】投影図の例を示す図である。

【図8】景観画像の領域分割例を示す図である。

【図9】CG画像の領域分割例を示す図である。

【図10】景観画像の部分領域とCG画像の部分領域のパターンマッチングの説明図である。

20 【図11】景観画像へのラベル情報の重畳の例を示す図である。

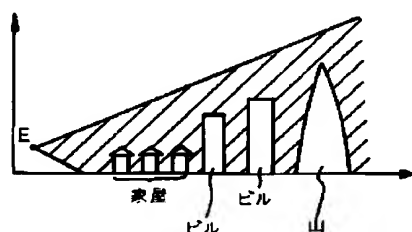
【図12】特開平8-273000号に開示されたナビゲーション装置の構成図である。

【図13】動画像の表示例を示す図である。

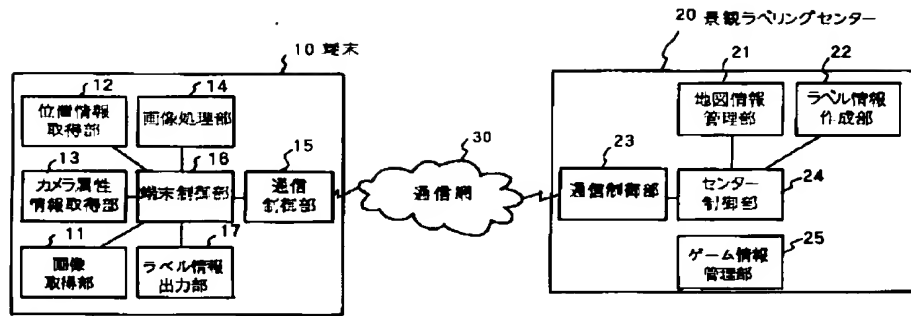
【符号の説明】

| | |
|----|------------|
| 10 | 端末 |
| 11 | 画像取得部 |
| 12 | 位置情報取得部 |
| 13 | カメラ属性情報取得部 |
| 14 | 画像処理部 |
| 15 | 通信制御部 |
| 16 | 端末制御部 |
| 17 | ラベル情報出力部 |
| 20 | センター |
| 21 | 地図情報管理部 |
| 22 | ラベル情報作成部 |
| 23 | 通信制御部 |
| 24 | センター制御部 |
| 25 | ゲーム情報管理部 |
| 30 | 60 |
| | 通信網 |

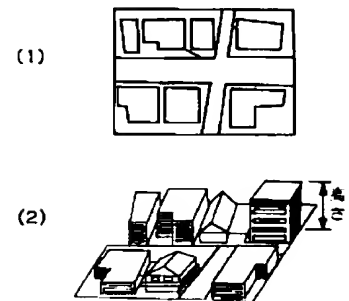
【図6】



【図1】



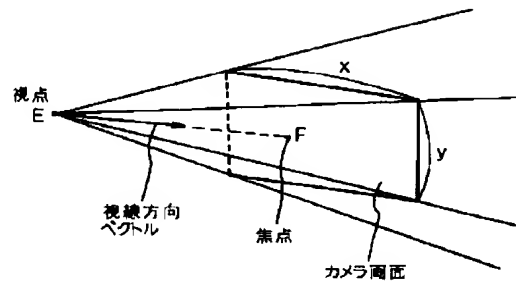
【図4】



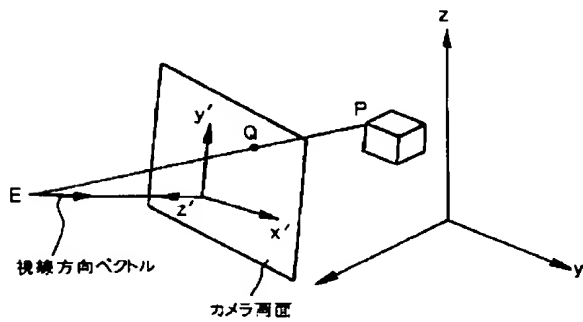
【図3】

○ ヘッダ情報
 位置情報
 東経 北緯 標高 137度55分10秒 34度34分30秒 101m33cm
 カメラ角 右回り
 水平角 仰角 254度 15度
 焦点距離
 mm 28mm
 映像サイズ
 画素×画素 640×480
 時刻情報 日本日時 97年1月31日 15時15分15秒
 画像ファイルサイズ
 ファイルタイプ TIFF
 バイト 307.2kB
 ○ 画像データ
 バイナリ形式のデータ

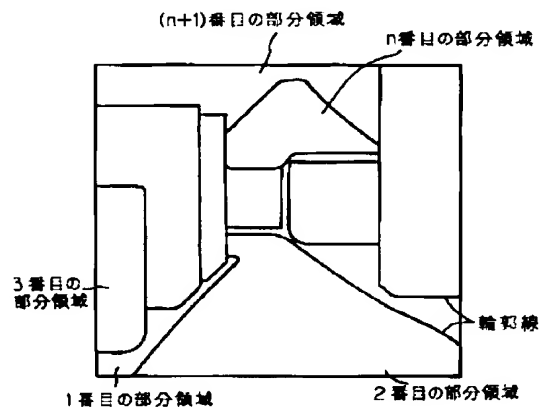
【図5】



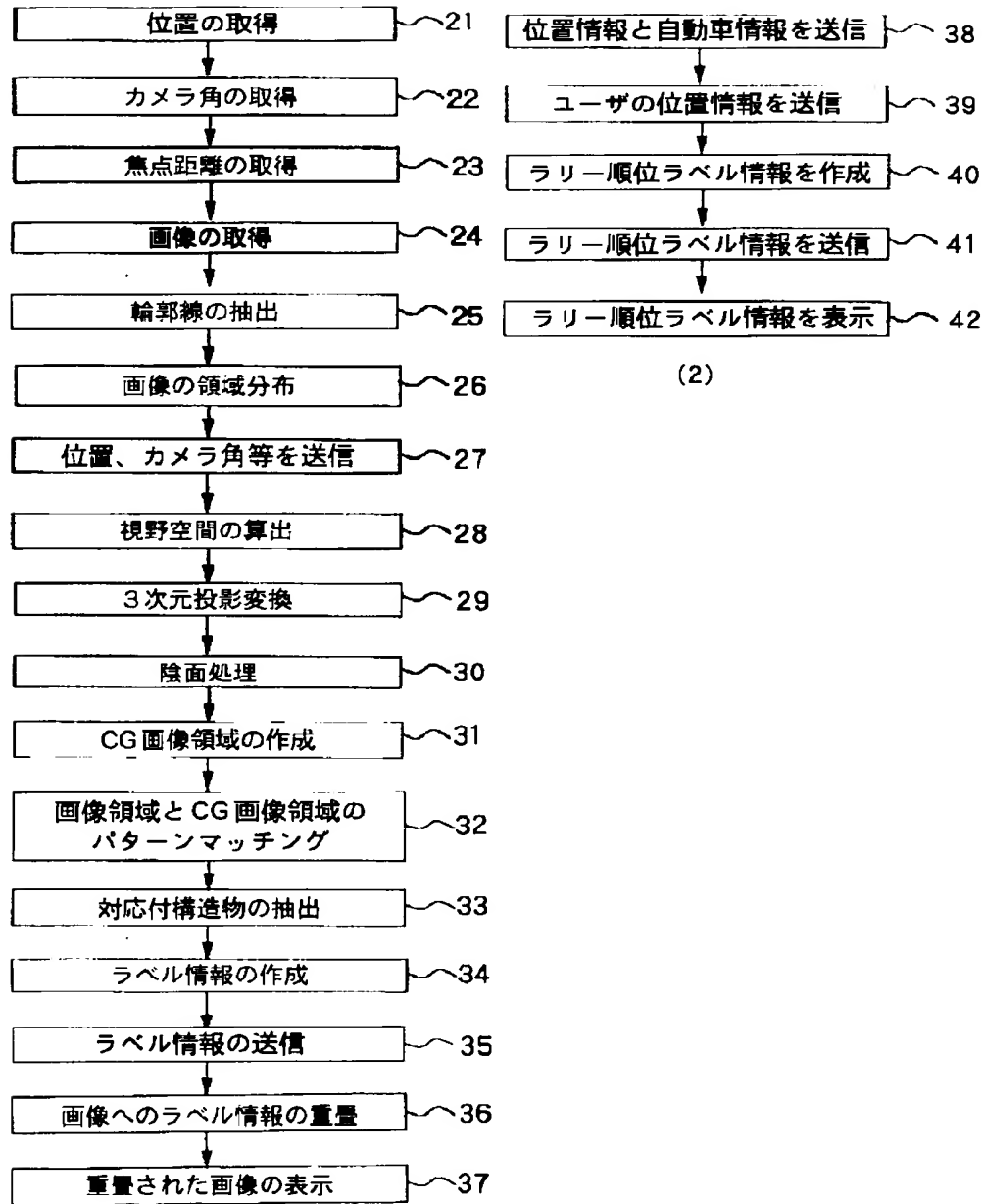
【図7】



【図8】



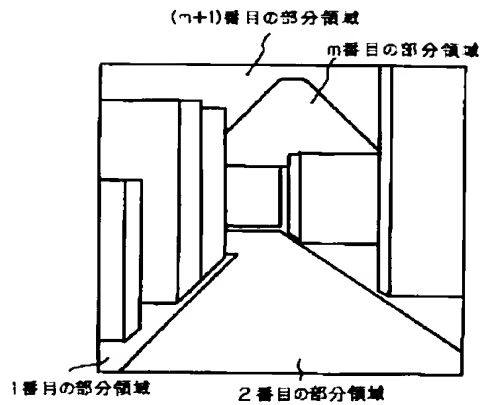
【図2】



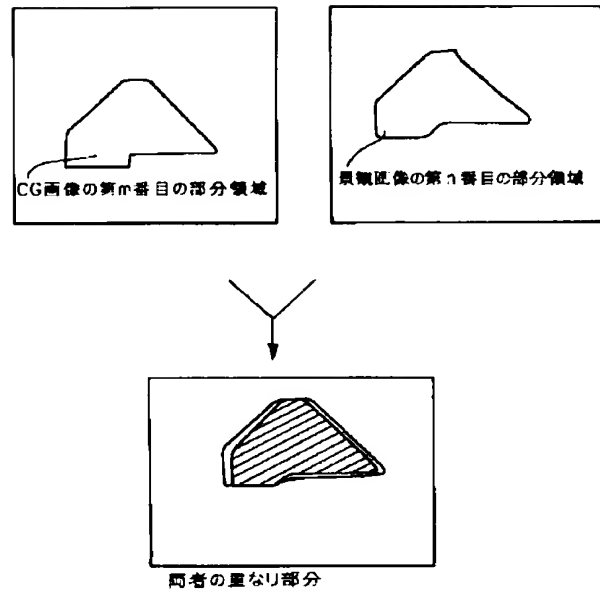
(2)

(1)

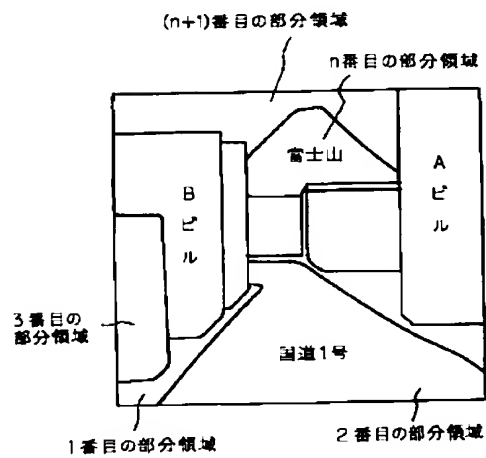
【図9】



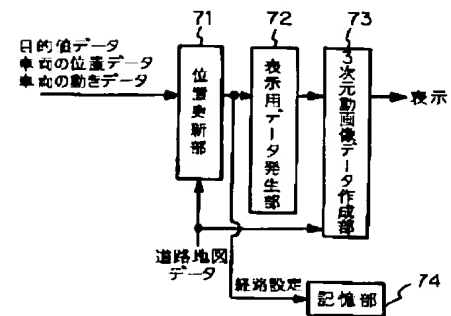
【図10】



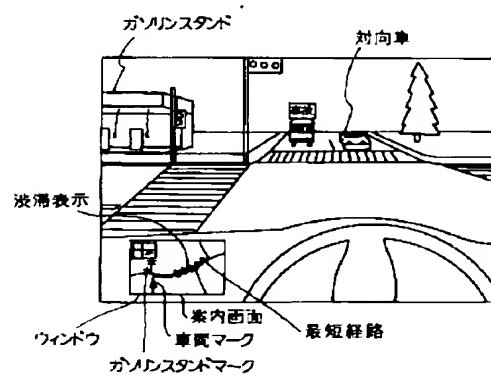
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶ 識別記号
// B 6 0 R 1/00

F I
G 0 6 F 15/62 3 5 0 A

(72)発明者 鈴木 晃
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 高野 正次
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内